

**Rotating electric machine with bevelled armature poles**

(3)

**Publication number:** JP3106869U**Also published as:****Publication date:** 1991-11-05 US5220228 (A1)**Inventor:****Applicant:****Classification:**

- International: E04C1/40; H02K1/14; H02K21/14; H02K21/16;  
 H02K29/00; E04C1/00; H02K1/14; H02K21/14;  
 H02K21/16; H02K29/00; (IPC1-7): H02K21/14;  
 H02K1/14; H02K29/00

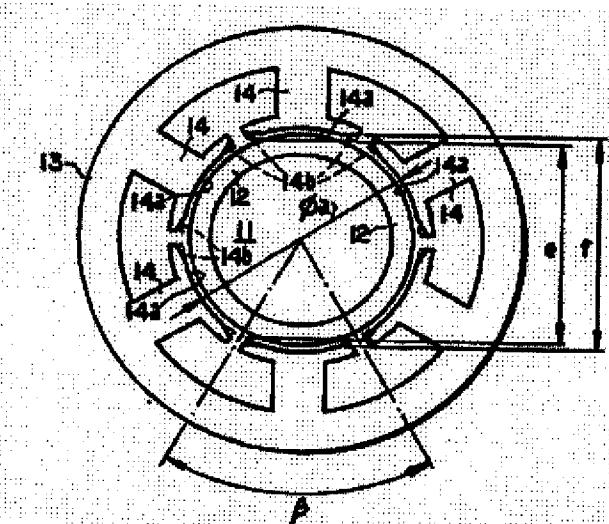
- European: H02K21/16

**Application number:** JP19900014569U 19900216**Priority number(s):** JP19900014569U 19900216**Report a data error here**

Abstract not available for JP3106869U

Abstract of corresponding document: **US5220228**

A rotating electric machine comprises an armature arranged opposite the periphery of a magnet which is rigidly fitted to a rotary shaft. The armature has a plurality of salient poles arranged on it and projecting towards the magnet. The machine is characterized in that the surface of each of the salient poles facing the magnet comprises bevelled areas arranged at the lateral ends thereof and the magnet is a hollow cylindrical ring magnet. With such an arrangement, its induced voltage can show a sustained sinusoidal waveform which is free from high harmonics to an extent greater or equal to that of a rotating electric machine comprising a segmented magnet and consequently the level of cogging of the inventive machine can be minimized. If the ring magnet of a rotating electric machine according to the invention is skewedly magnetized relative to the axis of the ring magnet, the effect of the machine in maintaining the sinusoidal waveform of the induced voltage can be further enhanced.

**Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide**

(6)



# 公開実用平成3-106869

⑩日本国特許庁(JP)

⑪実用新案出願公開

⑫公開実用新案公報(U)

平3-106869

⑬Int.Cl.\*

H 02 K 21/14  
1/14  
29/00

識別記号

府内整理番号

M 6435-5H  
7254-5H  
Z 6728-5H

⑭公開 平成3年(1991)11月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全頁)

⑮考案の名称 回転電機

⑯実 願 平2-14569

⑰出 願 平2(1990)2月16日

⑱考 案 者 柴 田 豊 長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会社三協精機製作所駒ヶ根工場内

⑲出 願 人 株式会社三協精機製作所 長野県飯山郡下諏訪町5329番地

⑳代 理 人 弁理士 石橋 佳之夫

明 細田 喬

考案の名称

回転電機

実用新案登録請求の範囲

1. 回転軸に固定されたマグネットの外周面に対向して電機子が配設されてなり、上記電機子には、前記マグネットに向かって半径方向に突出する複数の突極が形成されている回転電機において、

上記各突極におけるマグネット側対向面部の円周方向両端部分には平坦面が形成されているとともに、

前記マグネットは、中空円筒状のリングマグネットから形成されていることを特徴とする特徴とする回転電機。

2. 請求項の1に記載された回転電機において、マグネットには、軸方向にスキーをかけた着磁が施されていることを特徴とする回転電機。

考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

911

本考案は、回転軸に固定されたマグネットの外周面に対向して、複数の突極を有する電機子を配設するようにした回転電機に関する。

(従来の技術)

各種モータや発電機を構成する回転電機のうち、マグネットの外周面に対向して電機子を配設するようにしたものがある。このような回転電機は、例えば第5図に示されるような構成になされている。

第5図には、集中巻き構造のインナーローター型DCブラシレスモータからなるACサーボモータが表わされている。本図に示されているように、回転軸と一体のヨーク1の外周部には、半円筒状のセグメント状マグネット2が複数固定されいるとともに、上記セグメント状マグネット2の外周面に対向するようにして電機子コア3がステータとして配設されている。上記電機子コア3の内周壁面には複数の突極4が、上記セグメント状マグネット2に向かって半径方向内側に突出するようになされている。

そして上記各突極4におけるマグネット2側への対向面部4aは、回転軸と同心円の曲率 $\phi_a$ に一致する曲率の円弧をなすようにそれぞれ形成されている。また上記各セグメントマグネット2における突極4側への対向面部には、所定の曲率 $R_b$ がそれぞれ付けられており、このような曲率面によって巻線の誘起電圧を正弦波とし、コギングを低減させるようにしている。

(考案が解決しようとする課題)

ところがこのような従来の回転電機では、上述のようにセグメントマグネット2に対して所定の曲率( $R_b$ )を付けることとしているため、マグネットの製造コストが非常に大きくなってしまっており、問題になっている。

この製造コスト上の問題を解消するために、ラジアル異方性を有する中空円筒状のリングマグネットを採用することも考えられるが、単にラジアル異方性のリングマグネットを採用するのみでは、第6図に示されているように、誘起電圧に高調波が残って正弦波が得られなくなり、コギングが増

大きくなってしまう。

そこで本考案は、ラジアル異方性のリングマグネットを使用することとしても、誘起電圧を正弦波に維持することができ、コギングを小さく抑えることができるようになした回転電機を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するため請求項の1に記載された手段は、回転軸に固定されたマグネットの外周面に対向して電機子が配設されてなり、上記電機子には、上記マグネットに向かって突出する複数の突極が形成されている回転電機において、上記各突極におけるマグネット側への対向面部には、該マグネット側対向面部の円周方向両端部分に、平坦面が形成されているとともに、前記マグネットは、中空円筒状のリングマグネットから形成される構成になされている。

また請求項の2に記載された手段は、請求項の1に記載された回転電機において、マグネットには、軸方向にスキーをかけた着磁が施される構

成になされている。

(作用)

請求項の1に記載された手段においては、各突極に生じる磁場の急変が緩和され、リングラジアル異方性マグネットを使用することとしても、誘起電圧が正弦波に維持され、コギングは小さく抑えられるようになっている。

また請求項の2に記載された手段においては、リングラジアル異方性マグネットの着磁パターンに施された軸方向のスキューポリマーによって、上記請求項の1に対応する作用が一層確実に得られるようになっている。

(実施例)

以下、本考案の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図には、本考案を適用した集中巻き構造のインナーローター型DCブラシレスモータからなるACサーボモータの実施例が表わされている。

本図に示されているように、回転軸と一体のヨーク11の外周部には、ラジアル異方性を有する

中空円筒状のリングマグネット12が装着されているとともに、このリングラジアル異方性マグネット12の外周面に対向するようにしてステータとしての電機子コア13が配設されている。

上記電機子コア13の内周壁面には、複数の突極14が上記リングラジアル異方性マグネット12に近接するように半径方向内側に向かって突出・形成されている。またこれらの各突極14におけるリングラジアル異方性マグネット12側への対向面部14aは、回転軸と同心円の曲率 $\phi_a$ に一致する曲率の円弧をなすようにそれぞれ形成されている。また当該各突極14の対向面部14aにおける円周方向両端部分には、平坦面14b, 14bがそれぞれ形成されている。これらの各平坦面14bは、突極14の突出方向である半径方向に対してほぼ直交する方向すなわちほぼ接線の方向にそれぞれフラットな状態となるように延在されている。

ここで第1図中の寸法eおよびfは、従来装置および本実施例装置における対向突極の先端間の

距離をそれぞれ表わしている。このとき両寸法の関係は、

$$f = (1.02 \sim 1.08) \times e$$

で表わされるように設定されており、この式で表わされるように、本実施例における突極先端間の距離は従来よりやや広げられている。また第1図中の符号イは、突極のスロットピッチ（角度）を表わしている。

一方上記突極14に対向するリングラジアル異方性マグネット12には、第2図(a), (b)に示されているような着磁が施されている。すなわちリングラジアル異方性マグネット12に形成された着磁パターン12aには軸方向にスキューがかけられており、特に着磁パターン12aの展開状態を表わした第2図(b)に示されているように、軸方向に向かって寸法アで示される量にわたってスキューが施されている。

ここで第3図に示されているように、モータの回転中心Oからみたときのスキュー角度θを図示のごとく定めるととき、スキュー角度θは、第1図

に示されるスロットピッチ（角度）イに対して、

$$\theta = (0.8 \sim 1.05) \times \text{イ} / 2$$

で表わされるように決定されている。具体的には、本実施例におけるスキュー角度θは $27 \sim 28^\circ$ に設定されている。

このような実施例装置においては、各突極14の両端部分における平坦面14bによって、突極14に生じる磁場の急変が緩和され、リングラジアル異方性マグネット12に対する誘起電圧は、第4図に示されているように正弦波の状態に維持される。そしてこれによりコギングは小さく抑えられることとなる。

また本実施例では、各突極14に対向配置されるリングラジアル異方性マグネット12の着磁パターン12aに対して軸方向のスキューがかけられているため、誘起電圧は正弦波の状態に一層良好に維持されることとなり、コギングも一層小さく抑えられる。すなわち当該実施例の条件下でスキュー着磁が行なわれた場合におけるコギングトルクは、スキュー着磁が行なわれない場合におけ

るコギングトルクの約1/8に低減されることが確認されている。

なお上記実施例は、インナーローター型の回転電機に本考案を適用してなるものであるが、本考案はこれに限られるものではなく、アウターローター型のものにも同様に適用することができる。

#### (考案の効果)

以上述べたように請求項の1に記載された考案は、各突極の上記マグネットと対向する面の両端部を平坦に形成することとしたから、リングラジアル異方性のマグネットを使用することとしても、セグメントマグネットを使用する場合と同等またはそれ以上に高調波の少ない良好な正弦波に誘起電圧を維持することができ、したがってコギングを小さく抑えることができる。

また請求項の2に記載された考案は、請求項の1に記載された考案に加えて、軸方向のスキューをかけてマグネットに着磁を施すこととしたから、請求項の1に記載された考案の効果を一層高めることができる。

図面の簡単な説明

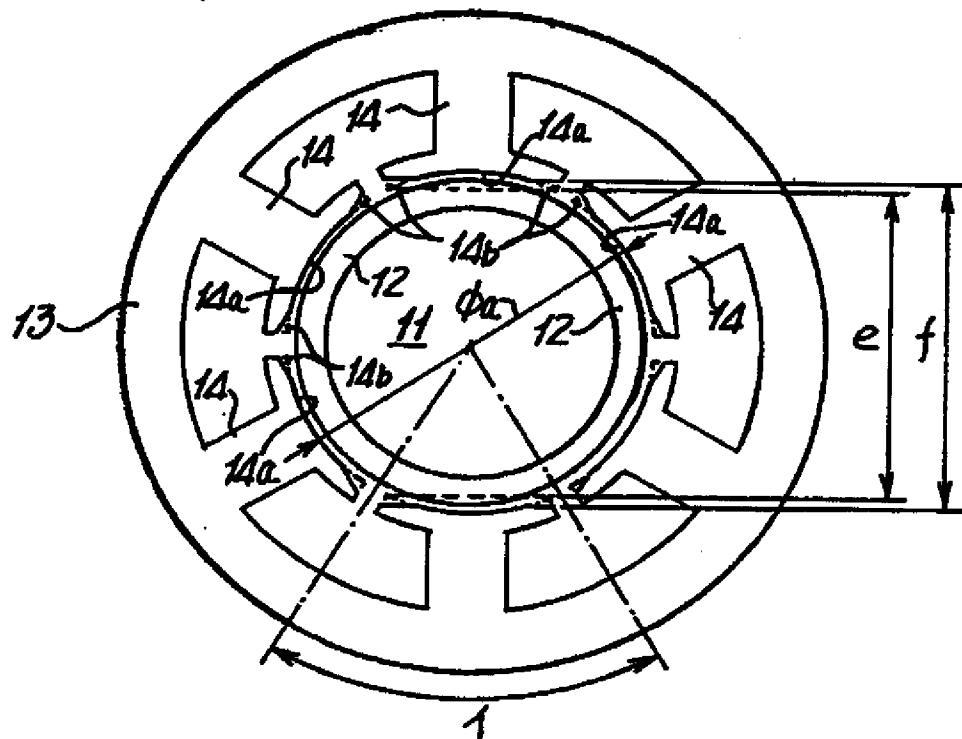
第1図は本考案の一実施例における回転電機の要部を表わした平面説明図、第2図（a）および（b）は第1図に表わされた回転電機に用いられているリングラジアル異方性マグネットを表わした外観斜視図および展開平面図、第3図（a）および（b）は同じく第1図に表わされた回転電機に用いられているリングラジアル異方性マグネットの着磁パターンを表わした平面説明図および側面説明図、第4図は本考案の回転電機における誘起電圧波形を表わした線図、第5図は従来における回転電機の構造を表わした平面説明図、第6図は従来の回転電機における誘起電圧波形の一例を表わした線図である。

1 1 … ヨーク、1 2 … リングラジアル異方性マグネット、1 2 a … 着磁パターン、1 3 … 電機子コア、1 4 … 突極、1 4 b … 平坦面。

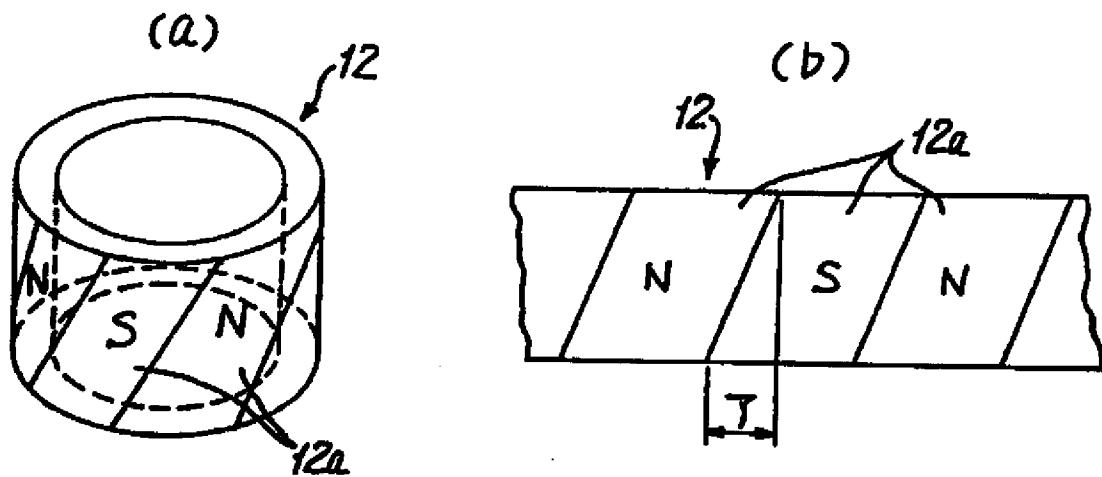
代理人 石橋 佳之夫



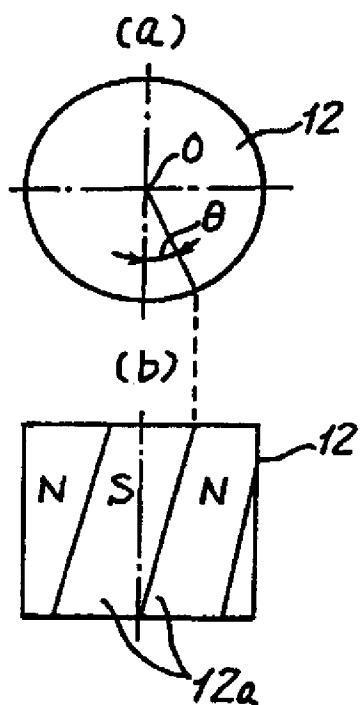
第 1 図



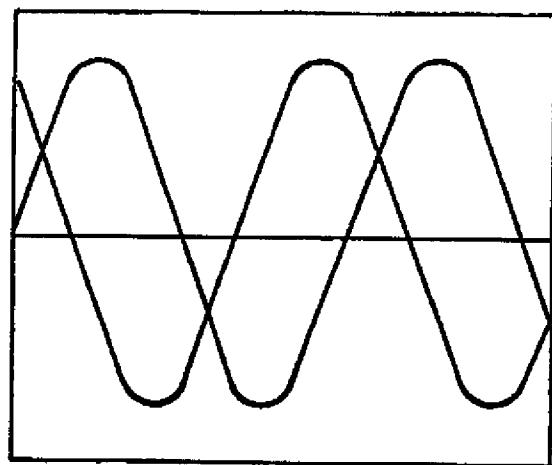
第 2 図



第3図



第4図



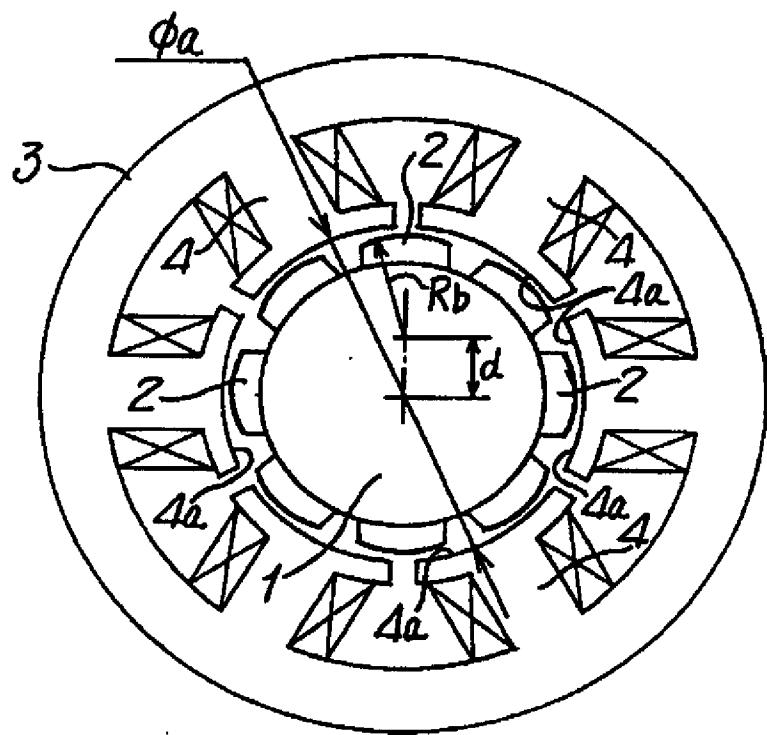
922

実用 3-106869

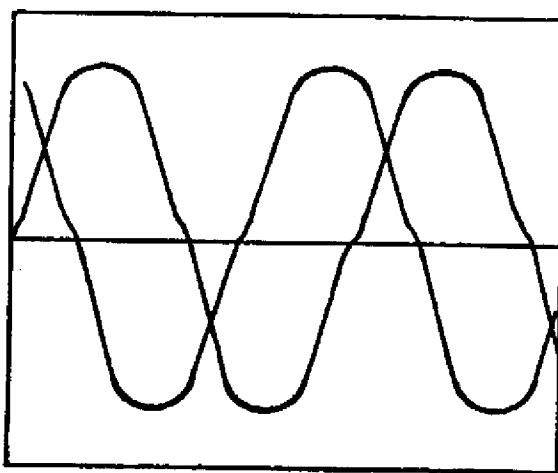
代理人

石橋佳之夫

第 5 図



第 6 図



923

代理人 石橋達之天  
実開 3-106869